

Neue Wege zu Wärme und Kälte

Vor etwa 100 Jahren wurden neue Technologien entwickelt, die heute unseren Alltag bestimmen. Den Weg zum Technologiesprung der damaligen Gründerzeit bereitete nicht zuletzt billiges Erdöl. Jetzt, wo dieser Rohstoff teuer geworden ist, deutet sich eine neue „Gründerzeit“ an – auch in Sachsen: Derzeit wird an Innovationen gearbeitet, die weniger Energie verbrauchen, weniger die Umwelt belasten, mehr Lebensqualität versprechen. Einige stellt diese vierteilige Serie vor. Heute Teil 4

INFORMIERT

Selbstläufer mit Startproblemen

Die größte aller wirtschaftlich erschließbaren Energiereserven ist weder Öl noch Kohle oder Uran – es ist Energiesparen. Allein innerhalb der nächsten zehn Jahren könnten Haushalte, Industrie, Gewerbe und Handel in Deutschland den Energieverbrauch um rund 40 Prozent senken. Trotz der notwendigen Investitionen ergeben die Sparmaßnahmen einen wirtschaftlichen Gewinn von meist mehr als 10 Prozent, in manchen Fällen sogar von 100 Prozent. Als Starthilfe sei allerdings eine staatliche Förderung notwendig, lautet das Ergebnis einer aktuellen Studie des Wuppertal Instituts.

Über die konkreten Maßnahmen, mit denen man Energie und Kosten sparen kann, informieren in Sachsen verschiedene Einrichtungen.

Dass sich die Beratung lohnt, zeigte eine aktuelle Erhebung für den Bundesverband der Verbraucherzentralen. Demnach führt dieser Service, den jährlich rund 75.000 Haushalte in Anspruch nehmen, zu einer bundesweiten Energieeinsparung von ein bis zwei Terawattstunden – das ist so viel wie der jährliche Energieverbrauch der 70.000-Einwohner-Stadt Plauen. Eine weitere Folge sind Investitionen in Höhe von 40 bis 80 Millionen Euro in effiziente Technologien.

Einen besonders starken Zuspruch findet derzeit die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle geförderte Vor-Ort-Beratung: Wurden hierfür im vergangenen Jahr 12.500 Förderanträge gestellt, waren es allein in den ersten sechs Monaten dieses Jahres 16.000 Anträge. Schon im Juli waren die eingeleiteten sieben Millionen Euro aufgebraucht, die danach eingeschickten Anträge bleiben seitdem liegen. Ab etwa Anfang Oktober soll es allerdings weiter gehen. Auch die von diesem Bundesamt zur Förderung erneuerbarer Energien vorgesehenen 245 Millionen Euro waren aufgrund unerwartet starker Nachfrage bereits Ende Mai erschöpft. Neue Anträge können erst wieder für nächstes Jahr angenommen werden. (KÄL)

ADRESSEN:
Verbraucherzentrale Sachsen:
www.vzs.de, Servicetelefon
01805-797777; www.initiative-energieeffizienz.de, Hotline: 08000 736
734; www.heizspiegel.de;
http://www.energiefoerderung.info.

Kühlen mit Sonnenhitze und Abwärme

Absorptionskühlanlagen im Chemnitzer Industriemuseum – Europaweit größter Kältespeicher dieser Art entsteht in Chemnitz

Vor genau hundert Jahren wurde die Klimaanlage erfunden. Ihre zunehmende Verbreitung erleichtert immer mehr Menschen auf der Welt das Leben, trägt aber auch wesentlich zum weltweit steigenden Energieverbrauch bei. Dabei ließe sich das Hitzeproblem praktisch von selbst lösen – durch mit Wärme angetriebene Klimaanlage.

VON ACHIM KÄLBERER

Chemnitz im Juli 2006: Erbarungslos knallt die Sonne auf die Stadt. Die Menschen schwitzen, Klimaanlage surren auf Hochtouren. Nur Mario Reichel macht die Hitze keine Sorgen: „Wenn die Sonne weiter so schön scheint,“ freut sich der Leiter eines Ingenieurbüros für Haustechnik, „dann bleibt es im Industriemuseum schön kühl.“

Was wie ein Widerspruch klingt, ist in Wirklichkeit Grundlage eines noch weitgehend unbekanntem technischen Verfahrens, mit dem der Ingenieur die Klimatisierung der großen Museumshalle entworfen hat: Er verwendet dazu so genannte Absorptionskältemaschinen, die zur Kälteerzeugung nicht elektrischen Strom brauchen sondern Wärme – im Industriemuseum ist es die Wärme von Sonnenkollektoren. Sie dient in der Maschine dazu, Wasser zu verdampfen, das



Im Chemnitzer Industriemuseum wird Wärme für die Klimaanlage genutzt.

–FOTOS: ULF DAHL

an einer anderen Stelle wieder kondensiert. In einem weiteren Teil der Maschine, der unter einem geringeren Druck steht, verdampft das Wasser noch einmal – und erzeugt dabei die gewünschte Kälte. Das Verfahren lohnt sich: „Wir

verbrauchen nun ganze 82 Prozent weniger Energie als bei der Verwendung gewöhnlicher Kompressionskältemaschinen“, begeistert sich der Ingenieur. „Außerdem unterstützen die Sonnenkollektoren in der kalten Jahreszeit auch die Hei-

zung des Museums, was zusätzlich 40 Prozent eingesparte Wärmeenergie bedeutet.“

Insbesondere Solar-Kälteanlagen, von denen bislang in ganz Europa erst etwa 70 installiert sind, könnten sich in Zukunft zum Ren-

ner entwickeln: Schließlich bringen die Solaranlagen gerade dort, wo Kühlung besonders gefragt ist, besonders viel Leistung.

Schon länger Erfahrung mit Kühlen durch Abwärme haben die Chemnitzer Stadtwerke: Schon seit 1973 nutzen sie die Abwärme eines Heizkraftwerks zur Kälteerzeugung. Die Kälte wird in das städtische Fernkältenetz – das zweitälteste in Europa – eingespeist, um nahezu alle größeren Kälteabnehmer der Innenstadt, beispielsweise Bürogebäude, Einkaufszentren, Museen und die Oper, kostengünstig mit fünf Grad kaltem Wasser zur Klimatisierung zu versorgen. Seit Jahren steigt der Kältebedarf.

Um dem Bedarf nachzukommen und ihre Kapazitäten besser zu nutzen arbeiten die Stadtwerke gemeinsam mit der Fakultät für Maschinenbau der TU Chemnitz an einer weiteren Innovation, die europaweit nahezu ohne Beispiel ist: Auf dem Gelände eines ehemaligen Kraftwerks in der Innenstadt soll bis zum kommenden Sommer ein Tank von 17 Metern Höhe und ebenso großem Durchmesser errichtet werden. In ihm wird das kalte Wasser als Reserve für Zeiten mit besonders hohem Bedarf gespeichert. Der Speicher dient auch als ein vom Bundeswirtschaftsministerium gefördertes Forschungsobjekt, um zu erfahren, welche generellen technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile solche Großkältespeicher in Kältenetzen haben.

Frischlucht statt Mief

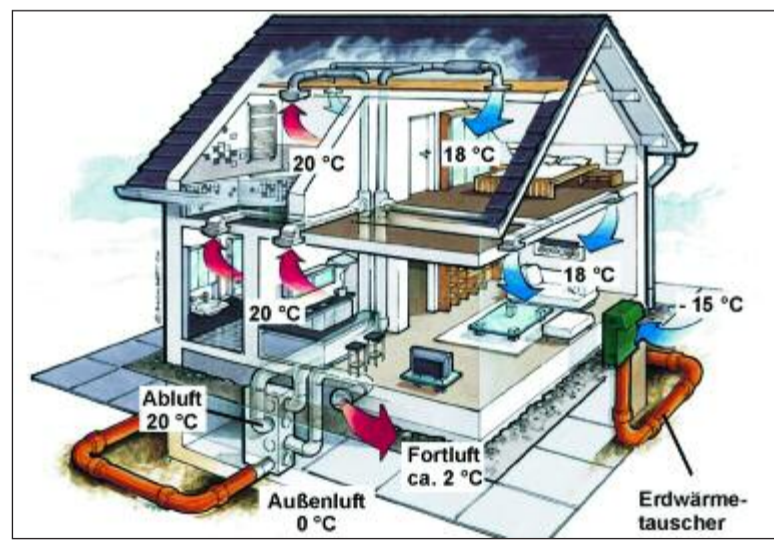
Unternehmen hat spezielles Lüftungssystem entwickelt

Noch ein paar Monate und es ist wieder so weit. Dann wird es draußen ungemütlich kalt und drinnen wird die Heizung aufgedreht. In manchem Haus geht dann auch der alte Streit wieder los: Die einen wollen frische Luft und ziehen sich eben wärmer an, die anderen haben es lieber mollig warm – dafür bleibt der Stubenmief länger drin. „Den ganzen Ärger kann man sich sparen, und noch dazu jede Menge Energie“, weiß Eberhard Paul. Der Unternehmer hat ein Lüftungssystem entwickelt, bei dem ein Apparat die Wärme der nach außen strömenden Raumluft fast vollständig auf die einströmende Frischluft überträgt. Dadurch erwärmt zum Beispiel 20 Grad warme Raumluft, die nach außen strömt, null Grad kalte Außenluft auf 18 Grad. Paul: „Man kann also immer frische Luft haben, doch Wärme geht kaum verloren.“ Der Trick ist ein so genannter Wärmetauscher, durch den die Luftströme geleitet werden. Das ist ein etwa koffertgroßer Kasten, in dem die ein- und ausströmende Luft in schachbrettartig nebeneinander angeordneten dünnwandigen Röhren ganz dicht aneinander vorbeizieht. Das Ergebnis sind Wärmeübertragungs-Wirkungsgrade um 90 Prozent. Am Europäischen Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte in Dortmund wurden sogar 99 Prozent Effizienz

gemessen – ein nach Pauls Kenntnis bislang weltweit unerreichter Wert.

„Diese Technik spart bei gängigen Neubauten 30 bis 50 Prozent Heizkosten“, erklärt Eberhard Paul. Denn schon bei den nach der geltenden Energieeinsparverordnung gedämmten Niedrigenergiehäusern machen die Wärmeverluste durch Lüften mindestens die Hälfte aus. Noch wichtiger sind die Lüftungsverluste bei der immer häufiger realisierten Bauweise der Passivhäuser, die im Jahr nur noch 1,5 Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche verbrauchen.

Ob angesichts dieser Möglichkeiten nun nicht jeder seine Erfindung nutzt? „Na ja“, erklärt Eberhard Paul, „vielen ist das, was sie nicht kennen, erst einmal suspekt.“ Auch deutsche Wärmetauscherbaufirmen, denen Paul nach der Wende sein Patent zur Realisierung anbot, zeigten kein Interesse. So gründete der Ingenieur 1994 in Mülsen St. Jacob sein eigenes Unternehmen. Heute beschäftigt er 27 Mitarbeiter und unterhält 31 Werkstätten in 15 Ländern. In Skandinavien, wo geregelte Lüftungsanlagen schon lange Vorschrift sind, ist er allerdings noch nicht vertreten. „Dort gehört so etwas längst zum Alltag. Da würden sich die Leute eher wundern, wenn jemand in einem Neubau mitten im Winter ein Fenster aufreißt.“ (KÄL)



Schnittzeichnung des Wärmerückgewinnungssystems der Firma Paul.

Heizung in Millimeterstärke

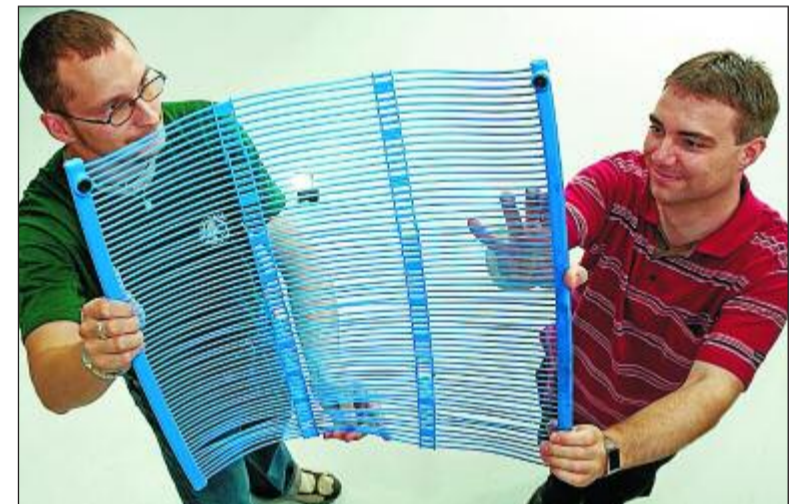
Plauer Ingenieur tüfelt mit FH Zwickau am Hausklima der nächsten Generation

Die ersten Menschen wärmten sich am Lagerfeuer, später heizte man mit Kamin und Ofen. Die Feuerstellen waren zwar gemütlich, aber nicht sehr praktisch. Mehr Komfort bietet heute die Zentralheizung. Doch wenn es nach Bernd Glück geht, sollte auch diese Heiztechnik weiterentwickelt werden. Der Honorarprofessor der Fachhochschule Zwickau arbeitet gemeinsam mit Kollegen der Fachgruppe Versorgungs- und Umwelttechnik an Technologien, die für ein noch angenehmeres Raumklima sorgen sollen – und für geringeren Energieverbrauch.

„Ein wesentliches Element aller neuen Heiztechnologien ist es, die Temperaturen der Heizungsanlage deutlich zu senken – von den heute üblichen etwa 60 Grad auf etwa 30 Grad und weniger“, erklärt Glück. Eine solche Niedertemperaturheizung hat viele Vorteile: Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Heizungswasser und Raumtemperatur ist, umso effizienter arbeiten beispielsweise die Wärmepumpen. Auch das Raumklima wird besser, wenn keine überhitzte, staubtrockene Luft entsteht. Schließlich arbeiten Sonnenkollektoren oder erdgekoppelte Wärmepumpen nur in einer Anlage effizient, die auch mit niedrigen Temperaturen auskommt.

Damit die Wohnung dennoch warm wird, muss die Wärme über möglichst große Flächen abgegeben werden, zum Beispiel über Fußbodenheizungen oder über Rohrsysteme im Wandputz. Bei diesen hat der Professor auch einen hohen „Behaglichkeitsfaktor“ festgestellt. „Anders als die gängigen Heizkörper, die vor allem die Raumluft erhitzen, erzeugen die Flächenheizungen viel Strahlungswärme. Diese angenehme Wärme nimmt der Körper direkt auf. Dadurch kommt man mit einer etwas geringeren Raumlufttemperatur aus.“

Während bei Neubauten die Verlegung der Fußbodenheizungsrohre im mehrere Zentimeter dicken Estrich kein Problem ist, ist der nachträgliche Einbau im Sanierungsfall oft schwierig bis unmöglich. Eine Fußbodenheizung, die



Sebastian Theil und Sven Korndörfer (rechts) von der Fachhochschule Zwickau präsentieren die Kapillarheizung, die für gutes Raumklima sorgt.

den vorhandenen Boden nur minimal erhöht, wäre daher eine Alternative. 1999 begann Glück daher gemeinsam mit der Fachhochschule Zwickau im Auftrag des Berliner Kapillarrohrmatten-Herstellers Cline entsprechende Heizflächen für die Raumbeheizung weiterzuentwickeln: Das Ergebnis sind Kapillarrohrmatten – ein Gitterwerk aus drei Millimeter dicken Kunststoffadern als Heizwasserleitungen, die den Boden nur um sechs Millimeter erhöhen – weniger als mancher Laminatboden. Alternativ lassen sich die Kapillarmatten auch auf Wände und Decken aufbringen. Da die Kapillarrohre in dünneren Schichten verlegt sind als die dicken Rohre konventioneller Fußbodenheizungen, reagiert das System wesentlich schneller auf Laständerungen. Und das sich die Kapillarrohre in Abständen von zehn bis 15 Millimeter befinden, lassen sich diese Wärmeübertrager-Flächen auch noch zur Raumkühlung nutzen. Mit dieser Technik kann zum Beispiel der Kühlbedarf von Büroräumen im Sommer weiter verringert werden.

„Bewohner von Altbauten schätzen es, dass diese auch an heißen Sommertagen schön kühl bleiben. Das verdanken sie der ausgeprägten Speicherwirkung der dicken Ziegelwände“, weiß Glück. Diese

Speicherwirkung will sein Team gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen jetzt mit einer neuen Technik auch bei den dünnen Leichtbauwänden moderner Gebäude erreichen. Diesen Zweck sollen allerdings keine Steine, sondern winzige Wachskügelchen erfüllen: Ein seit kurzem verfügbares neues Wandbaumaterial enthält Kunststoffkapseln, die mit Paraffin gefüllt sind, das bei einer Temperatur zwischen 23 und 26 Grad schmilzt. Der Schmelzvorgang verhindert eine ganze Weile das weitere Aufheizen der Wand – sie bleibt also kühl. So hat ein mit diesen Kügelchen ausgestatteter „Klimaputz“ etwa die selbe Speicherwirkung wie eine zehn mal so dicke Ziegelwand.

Die Kombinationsmöglichkeiten dieser Latentwärmespeicher mit den Kapillarmatten und einer Vielzahl weiterer neuer und bekannter Bauelemente testet Bernd Glück derzeit im Rahmen eines Forschungsprojekts der Rudolf Otto Meyer-Umwelt-Stiftung Hamburg, die die Entwicklung nachhaltiger Bautechnologien fördert. Dazu nutzt der Professor ein selbst entwickeltes Computermodell, das alle nur erdenklichen Faktoren berücksichtigt. Ziel der digitalen Simulation ist das beste Raumklima mit dem geringsten Energieverbrauch. (KÄL)